

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-5884

(P2000-5884A)

(43)公開日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 2 3 K 20/00	3 1 0	B 2 3 K 20/00	3 1 0 L 4 E 0 6 7
B 2 1 K 25/00		B 2 1 K 25/00	Z 4 E 0 8 7
B 2 3 K 20/02		B 2 3 K 20/02	5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-188198

(22)出願日 平成10年6月18日(1998.6.18)

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 渡邊 克己

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号古河

電気工業株式 会社内

(74)代理人 100102624

弁理士 煤孫 耕郎

Fターム(参考) 4E067 AA05 AB03 AD02 BJ02 DA01

DA02 DA03 DA13 DA17 EB00

4E087 BA04 CA51 CC01 HA91

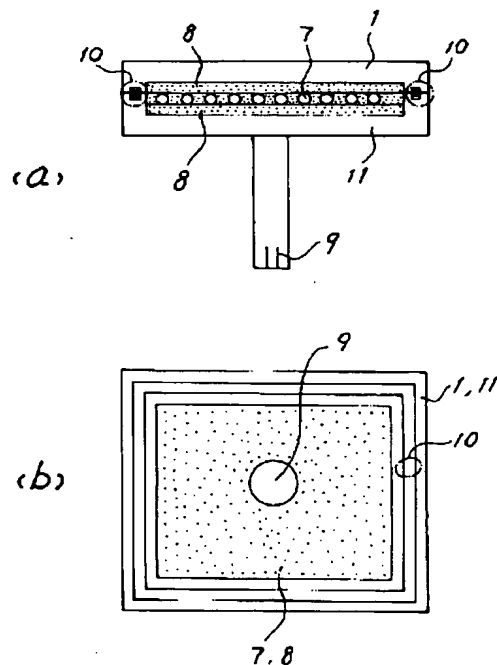
5F031 FF03 KK02

(54)【発明の名称】 半導体製造装置の基盤ホルダー及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 高真空・高温下で使用しても高い気密性を有し、高温使用にも耐え得る半導体製造装置の基盤ホルダー及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 加熱ヒーター及び熱電対(7)、異種金属若しくは異種材料(8)のような内部装着部品をアルミニウム部材(1)(11)を接合して包み込んでいる基盤ホルダーで、加熱ヒーター及び熱電対の端子(9)が設けられている。アルミニウム部材(1)(11)は、それらの接合面の対向位置に設けられた四角形の環状溝に挿入介在されている中間部材を鍛圧圧縮した締結部(10)で接合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーにおいて、前記複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面の対向位置にそれぞれ設けられた環状溝、及び前記環状溝に挿入充填させるアルミニウム又はアルミニウム合金の中間部材とからなり、鍛圧により接合させた締結部を有することを特徴とするアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダー。

【請求項2】 内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーの製造方法において、前記複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面の対向する位置に環状溝をそれぞれ設け、前記環状溝にアルミニウム又はアルミニウム合金の中間部材を挿入して組み合わせ、鍛圧により前記環状溝に前記中間部材を充填させて締結し接合することを特徴とする内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーの製造方法。

【請求項3】 複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面及び中間部材を酸、アルカリ、水洗等を適宜組合わせて洗浄し、組み合わせ、鍛圧することを特徴とする請求項2記載の内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置や液晶製造装置の基盤ホルダー（以下「半導体製造装置の基盤ホルダー」という）及びその製造方法に係り、特に加熱ヒーター、熱電対、電極のような内部装着部品、また適宜に異種金属、異種材料をアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダー及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体製造装置の基盤ホルダーは、加熱ヒーター、熱電対、電極、異種金属、異種材料のような内部装着部品をアルミニウム又はアルミニウム合金で包み込んだもので、図5～図7に示すようなものが知られている。図5は、加熱ヒーター及び熱電対（7）、異種金属若しくは異種材料（8）のような内部装着部品をアルミニウム部材（1）（11）で覆い、その外周を溶接した基盤ホルダーである。また加熱ヒーター及び熱電対の端子（9）が設けられている。

【0003】図6は、加熱ヒーター及び熱電対（7）、異種金属若しくは異種材料（8）のような内部装着部品を鋳包み、アルミニウム部材（18）で包み込んだ基盤

ホルダーであり、加熱ヒーター及び熱電対の端子（9）が設けられている。図7は、加熱ヒーター及び熱電対（7）、異種金属若しくは異種材料（8）のような内部装着部品をアルミニウム部材（1）（11）で覆い、接触面（17）にOリング（15）を設け、ボルト（16）で締めた基盤ホルダーであり、加熱ヒーター及び熱電対の端子（9）が設けられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術の図5に示す溶接による基盤ホルダーは、全周を溶接するのでコストが高いという問題があり、また溶接時に生じるピンホールや巻き込まれたガスより、高真空下のチャンバー内で使用する場合、そのピンホールからの漏れやガスによる影響で真空度が低下し、製造した半導体の信頼性が低下し、歩留まりが悪くなる問題があった。図6に示す内部装着部品を鋳包んだものは、アルミニウム若しくはアルミニウム合金を溶融状態で使用するので内部に組み込む装着部品の損傷の問題があり、またアルミニウム部材（18）を鋳包む際に生じるピンホール及び巻き込まれたガスの影響で高真空下のチャンバー内で使用する場合、真空度が低下し製造した半導体の信頼性が低下し、歩留まりが悪くなる問題があった。

【0005】また、図7に示すOリングを用いたシールパッキンとボルト締めによるものでは、シールパッキンの耐熱性能に影響され、使用温度が300℃を越える温度域では使用できないという問題があり、またシールパッキン用溝及びボルトホールを設けるスペースが必要であり、コンパクトにできないという問題があった。本発明は、高真空・高温下で使用しても高い信頼性、即ち高い気密性を有し、高温使用にも耐え得る半導体製造装置の基盤ホルダー及びその製造方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するためのもので、内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーにおいて、前記複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面の対向位置にそれぞれ設けられた環状溝、及び前記環状溝に挿入充填させるアルミニウム又はアルミニウム合金の中間部材とからなり、鍛圧により接合させた締結部を有することを特徴とするアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーである。

【0007】また本発明は、内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーの製造方法において、前記複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面の対向する位置に環状溝をそれぞれ設け、前記環状溝にアルミニウム又はアルミニウム合金の中間部材

を挿入して組み合わせ、鍛圧により前記環状溝に前記中間部材を充填させて締結し接合することを特徴とする内部装着部品を複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材を接合して包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーの製造方法である。さらに本発明は、複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面及び中間部材を酸、アルカリ、水洗等を適宜組合わせて洗浄し、組み合わせ、鍛圧することを特徴とするものである。

【0008】

【作用】本発明においては、内部装着部品を包む複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材が、その接合面の対向する位置にそれぞれ設けられた環状溝に中間部材を挿入し鍛圧により充填させ締結、接合させたものである。また接合されるアルミニウム又はアルミニウム合金部材の鍛圧に際し、締結、接合部分を圧縮して金属接合させることにより、さらに高い密閉度を確保することができるものである。このように締結部を金属接合することにより使用温度が500℃前後の高温でも高度な密閉度を保つことができる。

【0009】また本発明の半導体製造装置の基盤ホルダーは、アルミニウム又はアルミニウム合金部材で全面が覆われているので腐食ガスに対する耐食性を有する。例えば半導体の製造においてシランガスが用いられる場合、シランガスの成分に含まれるSiでホルダー、チャンパー等が汚染される。それを洗浄するためにフッ素を含有する洗浄ガスを通気させるが、アルミニウム又はアルミニウム合金部材で全面が覆われているのでこのような洗浄ガス（フッ素含有ガス）に対する耐食性を有しているものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明において、半導体製造装置や液晶製造装置の基盤ホルダーの内部装着部品としては、例えば加熱ヒーター、熱電対、電極、異種金属、異種材料が挙げられ、各種の半導体製造の工程に応じて適宜必要な内部部品が装着される。加熱ヒーター、熱電対、電極等は基盤ホルダーに機能を持たせるものである。さらに必要であれば異種金属、異種材料により基盤ホルダーに特性を付与するものである。例えばセラミック繊維、セラミックウィスカー、あるいは炭素繊維等を分散させたアルミマトリックス複合材は基盤ホルダーの熱膨張率を少くし、高温での強度、剛性を高して熱変形しにくくすることができる。

【0011】内部装着部品を包み込むアルミニウム又はアルミニウム合金は、材質、製法、については特定しないが、耐リーク性を考慮すると、内部欠陥の少ない圧延板、鍛造品を素材とすることが望ましい。また、洗浄ガスに対する耐食性の観点からはアルミ材質は純度99.5%以上のJIS1050が最も望ましいが、JIS1100（SiとFe：1.0%、Cu：0.05～0.

20%、Mn：0.05%以下、Zn：0.10%以下、残部Al）、JIS3003（Si：0.6%以下、Fe：0.7%以下、Cu：0.05～0.20%、Mn：1.0～1.5%、Zn：0.10%以下、残部Al）、JIS6063（Si：0.20～0.6%、Fe：0.35%以下、Cu：0.10%以下、Mn：1.0%以下、Mg：0.45～0.9%、Cr：0.10%以下、Zn：0.10%以下、Ti：0.10%以下、残部Al）、JIS6061（Si：0.40～0.8%、Fe：0.7%以下、Cu：0.15～0.40%、Mn：0.15%以下、Mg：0.8～1.2%、Cr：0.04～0.35%、Zn：0.25%以下、Ti：0.15%以下、残部Al）、JIS3004（Si：0.03%以下、Fe：0.7%以下、Cu：0.25%以下、Mn：1.0～1.5%、Mg：0.8～1.3%、Zn：0.10%以下、残部Al）等を用いることができる。

【0012】本発明において、アルミニウム又はアルミニウム合金部材は複数部材、例えば2個の部材を接合し、内部装着部品を包むもので、アルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面の対向する位置に内部装着部品を包む外周で全周に環状溝を設ける。環状溝は、接合面の対向する位置に内部装着部品を包むように、その外周に単独でも良いが、2重または3重とすることにより、より高いシール性を確保することができる。また環状溝は、接合面に四角形の環状に設けても、また円形環状に設けてもよい。また環状溝の断面形状は、コの字状（長形）、台形、逆台形等が用いられる。環状溝部への鍛圧時の空気の巻き込み等を考慮すると、断面コの字状（長形）、台形が好ましい。環状溝は、例えば機械加工により成形する。

【0013】中間部材は、接合面に形成されている環状溝に対応した環状部材、あるいは複数に分割されたものを環状溝の全周に挿入する。中間部材の材質は、アルミニウム又はアルミニウム合金で、例えば純度99.5%以上の純アルミニウムが最も圧着しやすいものであるが、純度99.0%以上のJIS1100、Al-Mn系のJIS3003やJIS3004、またはJIS6063やJIS6061等の合金の場合でも圧着させることができる。

【0014】特に、中間部材は、接合する部材と同一の材料が鍛圧圧縮時のメタルフローにより複数部材同志が圧着し物理的に金属接合し易いので好ましい。中間部材の断面形状は、コの字状（長形）、台形、逆台形等が用いられる。また、その断面の大きさ（面積）は環状溝に充填させるので、環状溝の大きさ（面積）とほぼ同じ、又はやや大き目がよい。例えば環状溝に挿入し易いように、中間部材の断面は、環状溝の巾よりやや小さくし、環状溝の深さよりやや大きくする。中間部材の長さは、2つの環状溝の深さの和より数%～数10%長くするこ

とが好ましい。

【0015】本発明の基盤ホルダーの製造方法については、アルミニウム若しくはアルミニウム合金部材の内部に装着されるヒーター及び熱電対、さらに必要で有れば異種金属若しくは異種材を包み込むためのスペースをあらかじめ形成し、その接合面の外周(全周)で対向する位置に環状溝を機械加工で成形する。例えば環状溝は、その溝の深さを中間部材の高さより数%~数十%浅く製作する。このように製作したアルミニウム若しくはアルミニウム合金部材のホルダーに内部装着部品(ヒーター等)を組入れた後、この凹状の環状溝に中間部材を挿入して組み合わせ加圧する。中間部材が圧縮し、体積変形を生じて幅溝に強固に圧縮を生じ、強固なシール性を持つこととなる。この場合、内部装着部品に影響を与えないように環状溝に中間部材を挿入した部分のみを鍛圧圧縮してもよい。

【0016】このように凹状の環状溝に中間部材を挿入して組み合わせ、鍛圧により環状溝に中間部材を充填させて締結し接合する。これは外部が高真空状態でも包み込んだ内部部品からリークすることなく、十分な密閉度を有するものである。この密閉度、即ち耐リーク性は、半導体製造装置で求められる高真空に対応できるものであり、具体的には、 $10^{-8} \sim 10^{-10}$ Torrの高真空に対応できるものである。

【0017】また、複数のアルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面及び中間部材を洗浄してこれらを組み合わせ鍛圧することがことが望ましい。これにより、素材の酸化皮膜が除去され鍛圧時の金属接合が確保される結果、接合面がより高度な密閉度が得られるものである。鍛圧の前処理としての表面洗浄は、アルミニウム又はアルミニウム合金部材の接合面及び中間部材の表面の油とり及び/又はアルカリ溶液によるエッチング等を適宜に組み合わせておこなうもので、例えば、①硝酸で表面の油とり、②水洗、③苛性処理(アルカリ溶液によるエッチング)、④水洗、⑤硝酸での洗浄、⑥水洗、⑦湯洗等の適宜の工程を組み合わせて表面を清浄にするものである。2個の部材は、環状溝の全周に中間部材を挿入後鍛圧し、環状溝に中間部材を充填密封させ、さらに鍛圧することにより両者を金属接合させるものである。

【0018】

【実施例1】本発明の実施例1について、図1、図2を参照して説明する。図1は本発明実施例の半導体製造装置の基盤ホルダーを示す図で、図1(a)は断面図、図1(b)平面図である。加熱ヒーター及び熱電対

(7)、異種金属若しくは異種材料(8)のような内部装着部品をアルミニウム部材(1)(11)を接合して包み込んでいる基盤ホルダーである。また加熱ヒーター及び熱電対の端子(9)が設けられている。アルミニウム部材(1)(11)は、それらの接合面の対向位置に設けられた四角形の環状溝に挿入介在されている中間部

材を鍛圧圧縮した締結部(10)で接合されている。

【0019】図2(a)(b)は、本発明実施例の基盤ホルダーの製造工程を示す図で、図2(a)に示すように、アルミニウム部材(1)に内部部品装着スペース(2)、アルミニウム部材(11)に内部部品装着スペース(12)を形成し、加熱ヒーター及び熱電対等の内部装着部品(7)を包み込むようになっている。アルミニウム部材(1)の接合面には断面コの字状の環状溝(3)を設け、またアルミニウム部材(11)の接合面には対向する位置に断面コの字状の環状溝(13)が設ける。アルミニウム部材(11)の環状溝(13)に中間部材(4)を挿入し組み合わせ、鍛圧圧縮しアルミニウム部材(1)と(11)を締結し接合するものである。

【0020】図2(b)は、図2(a)の環状溝(3)(13)、中間部材(4)を拡大した図で、環状溝と中間部材の具体的関係を示す。環状溝(3)の深さA、幅B、環状溝(13)の深さC、幅D、及び中間部材(4)の長さE、幅Fのとき、

$$(A+C) \leq E,$$

$$(A \times B + C \times D) \leq E \times F,$$

$$(A+C)/E \leq 1$$

$$B \geq F, D \geq F$$

の関係に形成して、部材(1)(11)を組み合わせ鍛圧圧縮し、接合してシール性を確保するものである。具体的に、部材(1)、(11)、中間部材(4)は純度99.5%以上の純アルミニウムを用い、環状溝(3)の深さA 5mm、幅B 7mm、環状溝(13)の深さC 5mm、幅D 7mm、及び中間部材(4)の長さE 12mm、幅F 6.8mm、のものを鍛圧圧縮し環状溝(3)(13)に中間部材(4)に充填された。得られた基盤ホルダーは、 $10^{-8} \sim 10^{-10}$ Torrの高真空でもリークが生じなかった。

【0021】

【実施例2】本発明の実施例2について、図3を参照して説明する。図3(a)に示すように、アルミニウム部材(1)にスペース(2)、アルミニウム部材(11)にスペース(12)を形成し、加熱ヒーター及び熱電対等の内部装着部品(7)を包み込むようになっている。アルミニウム部材(1)の接合面には断面コの字状の環状溝(3)を2重に設け、またアルミニウム部材(11)の接合面には対向する位置に断面コの字状の環状溝(13)を2重に設ける。アルミニウム部材(11)の2重の環状溝(13)にそれぞれ中間部材(4)を挿入し、次いで図3(b)に示すように、矢印方向に鍛圧圧縮しアルミニウム部材(1)と(11)を締結接合し、内部装着部品(7)をアルミニウム部材(1)(11)で包み込んでいる半導体製造装置の基盤ホルダーを製造するものである。なお、図3(a)では、中間部材(4)が環状溝(13)に一部が挿入されたものである

が、中間部材(4)を環状溝(13)に完全に挿入した後、鍛圧を行ってもよい。

【0022】

【実施例3】本発明の実施例3について、図4(a)(b)(c)を参照して説明する。図4(a)(b)(c)は、アルミニウム又はアルミニウム合金部材(1)(11)の接合面の対向位置に設けられた環状溝の形状、及び中間部材の例を示す図である。図4(a)では、部材(1)の環状溝(31)は断面コの字状で凹みを設けたものであり、部材(11)の環状溝(32)は断面コの字状で幅広のものである。中間部材(41)は凸型で、環状溝(32)に対応した幅広部と環状溝(31)に対応した幅狭部の先端隅取りしているものである。この例では、幅広の環状溝(32)は機械加工が容易であり、また環状溝(31)対応した幅狭部を先端隅取りしているため、中間部材(41)に容易に環状溝(31)を挿入することができ、また環状溝(31)に凹みを設けているため鍛圧時の空気の巻き込みは起らないものである。

【0023】図4(b)では、部材(1)の環状溝(33)は断面台形のものであり、部材(11)の環状溝(34)も断面台形のものである。また中間部材(42)は環状溝(33)(34)に対応した台形のものである。この例では、環状溝(33)(34)が台形であるので中間部材(42)と環状溝(33)(34)の挿入が容易である。図4(c)では、部材(1)の環状溝(35)は断面コの字状、部材(11)の環状溝(36)も断面コの字状のものであり、中間部材(43)は長円である。この例では、中間部材(43)の先端が丸くなっているため、中間部材(43)と環状溝(35)(36)の挿入が容易であり、角隅に内在した空気を溜めることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、*

*環状溝に中間部材を鍛圧圧縮して締結させることで高度な密閉度が得られるという効果を有する。即ち、締結部のシールは鍛接され、接合部が物理的に圧着することで、ピンホール等の欠陥を防止でき、高真空度で使用しても高い気密性を保つことができる。また両者が金属接合しているため使用温度を500℃前後の高温でも高度な密閉度が保たれる。また機械加工により溝を形成し鍛圧することで、締結部が金属接合した半導体製造装置の基盤ホルダーが得られるので、低コストでの製造が可能となる。さらに、従来技術のように溶湯を使用しないため、基盤ホルダー内に入れる部品、部材を高温の溶湯にさらすことなく装着できる。またボルトナット締結によるスペースを必要とせず、また高精度加工のOリング溝を必要としないので安価に製造できるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例1の半導体製造装置の基盤ホルダーを示す図

【図2】本発明実施例1の基盤ホルダーの製造工程を示す図

【図3】本発明実施例2の基盤ホルダーの製造工程を示す図

【図4】本発明の実施例3を示す図

【図5】従来例を示す図

【図6】従来例を示す図

【図7】従来例を示す図

【符号の説明】

1, 11 アルミニウム部材

10 締結部

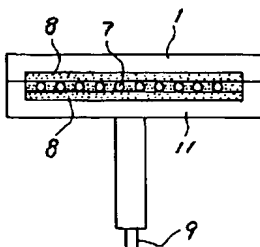
3, 13 環状溝

4 中間部材

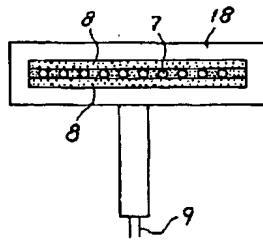
7 加熱ヒーター及び熱電対

8 異種金属若しくは異種材料

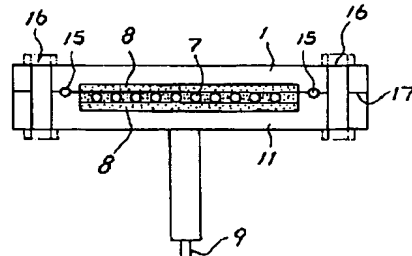
【図5】



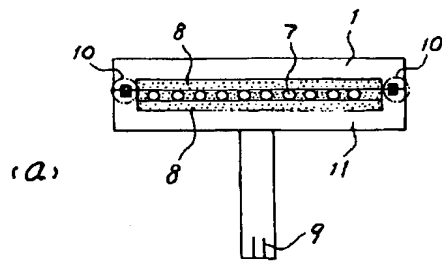
【図6】



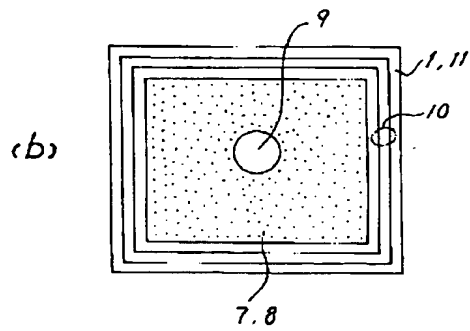
【図7】



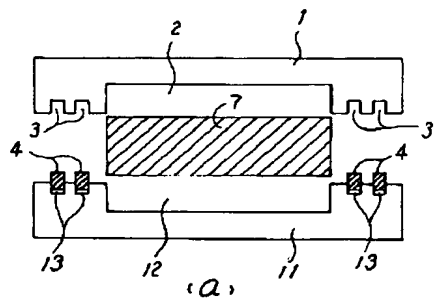
【図1】



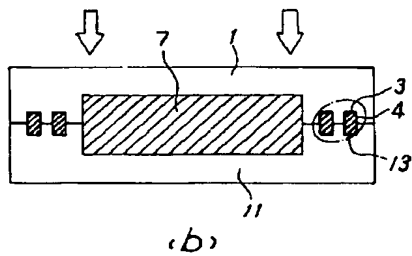
(a)



【図3】

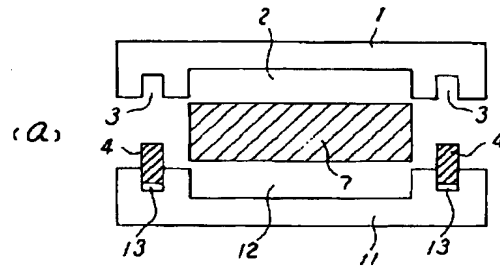


(a)

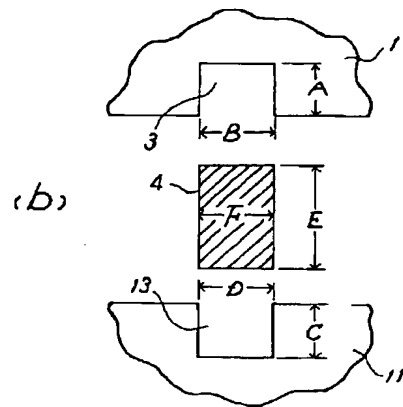


(b)

【図2】

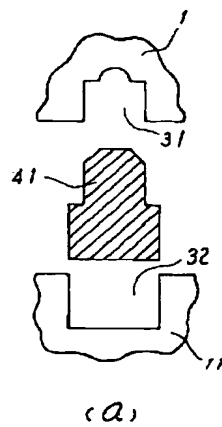


(a)

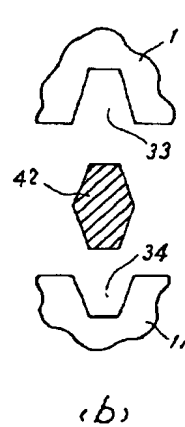


(b)

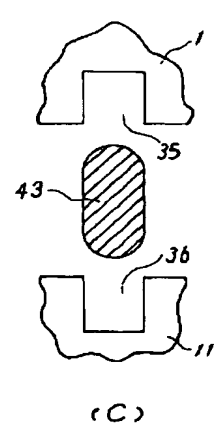
【図4】



(a)



(b)



(c)